

Trabajo Fin de Grado

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Autor

CAC Víctor Martín Fernández

Director/es

Director académico: Dra. D^a Natalia Utrero González

Director militar: Cap. D. José Rodríguez Pardo

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2019

Página Intencionadamente en blanco

Agradecimientos

Quisiera expresar mis agradecimientos en primer lugar al Capitán José Rodríguez Pardo, quien es el tutor militar de este proyecto, y sin el que no hubiese sido posible llevarlo a cabo, y a la Doctora Natalia Utrero González, quien es la tutora académica de este proyecto, y quien lo ha ido siguiendo de cerca, aportando en todo momento consejos y soluciones ante los problemas que se fueron presentando durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado. Ampliar mis agradecimientos a toda la 2ª Compañía del Batallón Covadonga, ya que desde el principio me acogieron como uno más durante las prácticas y me brindaron muchas posibilidades para la realización del proyecto.

Página Intencionadamente en blanco

Resumen

El objeto del siguiente Trabajo de Fin de Grado (TFG) es el estudio de una posible modernización del equipo de combate de la tripulación de las unidades de infantería mecanizada. Este estudio está motivado porque el equipo de la tripulación de los vehículos de combate de infantería (VCI) Pizarro actualmente en dotación no permite a la misma el desarrollo de sus funciones en el combate de forma óptima.

Para realizar la propuesta de modernización, inicialmente se realizará un estudio del equipo actual de dotación, que incluirá un análisis del chaleco antifragmentos que se está utilizando actualmente en las unidades y como afecta la bolsillería que se porta en éste. Este estudio se realiza para conocer cuáles son los fallos del material que actualmente está en dotación y que no aparezcan en la propuesta de equipo. Más adelante se llevarán a cabo una serie de encuestas tanto a personal experto en las unidades mecanizadas con experiencia en misiones internacionales del ámbito mecanizado, como a personal experto en diseño y fabricación de este tipo de equipo. Asimismo se ejecutarán una serie de pruebas ergonómicas y de velocidad de ejecución de actividades de evacuación con a dicho equipo. Las evidencias obtenidas señalan la necesidad de cambio del chaleco antifragmentos a un chaleco porta placas de tamaño más reducido así como mejoras en la movilidad que éste permitiría. Igualmente, también muestra la conveniencia de adquisición de una bolsillería específica que tenga el tamaño más pequeño posible y que posicionaremos en el chaleco según una distribución específica para evitar un volumen elevado y que estorbe a las tripulaciones de las unidades mecanizadas. A continuación se realizará un estudio de mercado, en el que se muestra que la mejor opción en función de la movilidad/tamaño y la incorporación de un panel de suelta rápida es el modelo “warrior low profile carrier v1 solid sides multicam”. El análisis de riesgos pone de manifiesto que para la correcta implementación del nuevo equipo habrá que realizar medidas correctoras en varios ámbitos. Por último se relacionan una serie de conclusiones del proyecto y líneas futuras en cuanto a la modernización del equipo de la tripulación de las unidades mecanizadas.

Página Intencionadamente en blanco

Abstract

The object of the following end-of-degree is the study of a possible upgrade of crew combat equipment of mechanized infantry units. This study is motivated because the current crew combat equipment of mechanized infantry units do not allow to the crew the optimally development of their functions in combat.

To perform this upgrade proposal, initially we will carry out an study of the current combat equipment. This study will include an analysis of the of the anti-fragment vest that is currently being used in the units, and how it affects the pocket that is carried in this vest. This study is carried out to know what are the failures of the material that is currently provided in order that this failures do not appear in the equipment proposal. Later, a series of surveys will be carried out, the first one is for skilled personnel in mechanized units with experience in international missions in the mechanized field, the second one is for expert personnel in the design and manufacture of this type of equipment. Likewise, a series of ergonomic tests and speed of execution of evacuation activities will be carried out with the equipment that we have mentioned before. The evidence obtained indicates the need to change the anti-fragment vest to a smaller-sized armored-carrier vest as well as improvements in the mobility that this would allow. It also shows the convenience of acquiring a specific pocket that has the smallest possible size and that we will position in the vest according to a specific distribution to avoid a high volume that hinders the crews of the mechanized units. Next, a market study will be carried out, which shows that the best option based on mobility / size and the incorporation of a quick release panel is the “warrior low profile carrier v1 solid sides multicam” model. The risk analysis shows that for the correct implementation of the new equipment, corrective measures will have to be carried out in several areas. Finally, a series of conclusions of the project and future lines regarding the modernization of the crew equipment of the mechanized units are related.

Página Intencionadamente en blanco

Índice

1	Introducción.....	1
2	Análisis del equipo de dotación actual	4
2.1	Características del equipo de dotación actual.....	4
2.2	Problemas del chaleco y la bolsillería en los VCI.....	6
2.3	Entrevista a personal experto y a miembros del Parque y Centro de Abastecimiento de Material de Intendencia (PCAMI).....	8
3	Análisis de la propuesta de equipo.....	12
3.1	Características del equipo.....	12
3.2	Pruebas con diferentes equipos.....	13
3.3	Distribución de la bolsillería.....	17
4	Análisis de mercado	20
4.1	Elección del chaleco porta placas	20
4.2	Precio estimado	23
5.	Análisis de Riesgos	25
6.	Conclusiones y líneas futuras.....	28
	Anexo A.....	35
	Anexo B.....	36
	Anexo C	37
	Anexo D	38
	Anexo E.....	40
	Anexo F.....	43
	Anexo G	44
	Anexo H	45
	Anexo I.....	48
	Anexo J	50
	Bibliografía	30

Página Intencionadamente en blanco

Tabla de imágenes

Imagen 1: Personal de un VCI Pizarro	1
Imagen 2: Entradas al VCI Pizarro	5
Imagen 3 Chaleco Antifragmentos de dotación	6
Imagen 4: Chaleco porta placas	13
Imagen 5: Chest-rig	13
Imagen 6: Gráfico de preferencia de equipo	15
Imagen 7: Tiempo en segundos de la evacuación.	16
Imagen 8: Gráfico de preferencia en la colocación de la pistola.	17
Imagen 9 Chaleco con velcro	18
Imagen 10: Bolsillería en porta placas (parte delantera)	20
Imagen 11: Panel balístico anterior.	37
Imagen 12: Panel balístico posterior.	37
Imagen 13: Panel balístico anterior sobre posterior.	37
Imagen 14: Compartimiento del tirador.	44
Imagen 15: Compartimiento del Jefe de vehículo.	44
Imagen 16: Compartimiento del conductor	44
Imagen 17 Porta cargador fusil HK	45
Imagen 18 Porta cargador de pistola	45
Imagen 19 botiquín	45
Imagen 20 Bolsillo multipropósito	47
Imagen 21 Afuste de pistola con funda	47
Imagen 22: Test de evaluación de las placas balísticas	48
Imagen 23: Test de evaluación de las placas balísticas	48
Imagen 24: Test de evaluación de las placas balísticas	49

Página Intencionadamente en blanco

Lista de Abreviaturas			
BOP	Brigada orgánica polivalente	JV	Jefe de vehículo
ECP	Elemento de combate a pie	NIJ	“National Institute of Justice”
ENAC	Entidad nacional de acreditación	PCAMI	Parque y centro de abastecimiento de material de intendencia
ET	Ejército de tierra	PPT	Pliego de prescripciones técnicas
FAS	Fuerzas armadas	STANAG	“Standardization Agreement”
FT	Fuerza terrestre	TCCC	“Tactical combat casualty care”
IMC	Índice de masa corporal	TFG	Trabajo de fin de grado
INTECDEF	Inspección técnico delegada de Defensa	UEPL	Unidad de estudios, proyectos y laboratorio
ISDEFE	Ingeniería para la Defensa de España	VCI	Vehículo de combate de infantería
IT	Instrucción Técnica	VME	Valor medio esperado
JIMALE	Jefatura de ingeniería del mando de apoyo logístico		

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

1 Introducción

Desde la edad Antigua se han utilizado protecciones para aumentar las posibilidades de supervivencia ante un ataque enemigo. Estas protecciones se interponían entre el cuerpo y el arma/proyectil con el que se quería producir daño (La última batalla, 2009), siendo predecesores de los chalecos antifragmentos y antibalas actuales (H50 Tactical, 2014). Estos chalecos han ido evolucionando tanto en comodidad como en la seguridad que estos aportan hasta llegar al chaleco antifragmentos que actualmente está en dotación en el Ejército de Tierra (ET) (Ministerio de Defensa, 2016b).

En las unidades mecanizadas, el equipo de combate es similar al utilizado por cualquier otra unidad de infantería. En la Imagen 1 se puede observar la distribución de una unidad mecanizada (3 miembros de tripulación y 6 de elemento de combate a pie). Dentro de una unidad mecanizada, el equipo de la tripulación del vehículo de combate de infantería (VCI) es igual al del elemento de combate a pie (ECP). Este equipo se compone de: chaleco antifragmentos con su correspondiente bolsillería (Ministerio de Defensa, 2016b), uniforme mimetizado (Ministerio de Defensa, 2013), botas (Ropa del ejército, 2019), casco (Junta de contratación del ejército de tierra, 2018) y fusil (Foro de cultura de Defensa, 2013). Esto no debería ser así puesto que el ECP desarrolla funciones totalmente diferentes a las desarrolladas por la tripulación del VCI. Así, el ECP podría portar el chaleco antifragmentos de dotación puesto que sus misiones son similares a las de la infantería ligera, pero la tripulación del VCI no tendría por qué llevar equipado este mismo chaleco puesto que las misiones de la tripulación son distintas del ECP. Así la tripulación tiene entre sus misiones principales conducir el vehículo en el caso del conductor, manejar la torre y el sistema de armas en el caso del tirador y conducir la operación desde su alojamiento en el caso del jefe de vehículo. En cambio, el ECP realizará cometidos de tomar una posición defensiva o dar protección al vehículo desembarcando de éste.



Tripulación (conductor, tirador y jefe de vehículo)

Elemento de combate a pie

Imagen 1: Personal de un VCI Pizarro (América militar, 2016)

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

La Instrucción Técnica (IT) 18/09 de medidas generales de seguridad en ejercicios de adiestramiento con fuego real (Ministerio de Defensa, 2009a), en el apartado 5.5 sobre medidas de seguridad durante la secuencia de realización de un ejercicio expone que las tripulaciones no deberían estar obligadas a llevar equipado el chaleco antifragmentos (puesto que se conoce que la dificultad de la tripulación para ejercer sus cometidos con él equipado es elevada), pero la realidad es que cuando están dentro del vehículo sí lo portan (como ha podido experimentar el autor del trabajo durante sus prácticas externas y como se realizó en la misión de Letonia en la que participó el regimiento). Esto es debido a que muchos mandos lo exigen a sus tripulaciones. Esta exigencia se lleva a cabo por varios factores, como por ejemplo que el chaleco antifragmentos protege a la tripulación de golpes contra el interior del vehículo. También debido a que si en un ejercicio se necesita salir rápido del vehículo, no da tiempo a la tripulación a equiparse con el chaleco antifragmentos ya que su dificultad no lo permite. Si la IT anterior propone que las tripulaciones no lleven equipado el chaleco antifragmentos, es debido a que se acepta que las necesidades del ECP y de la tripulación no son las mismas. El propósito principal para considerar el empleo del chaleco antifragmentos en las tripulaciones sea probablemente aumentar la seguridad de las mismas. Sin embargo, este aumento de la protección puede llevar a un detrimento de otros aspectos como pueden ser la movilidad, el desgaste físico y por supuesto la operatividad. Esto afectaría negativamente tanto a la capacidad de combate como a la seguridad.

El objeto de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es el estudio de una posibilidad de modernización del equipo de la tripulación de las unidades de infantería mecanizada, más específicamente, realizar una propuesta de mejora del chaleco antifragmentos y bolsillería. Este estudio está motivado por la información recopilada durante el desarrollo de la misión en Letonia (OTAN, 2017), donde aparecieron una serie de problemas especificados en (Sargento 1º Ricardo González Ruiz, 2018) y por informes realizados por diferentes mandos¹ de las unidades mecanizadas.

En este TFG se va a desarrollar un estudio sobre las necesidades de la tripulación del VCI Pizarro para realizar una propuesta de mejora, adquiriendo un material que se adapte a las necesidades reales de las tripulaciones del VCI. Para ello, se van a considerar como principales aspectos la operatividad, entendida como la capacidad de la tripulación para alcanzar la máxima eficacia en el desarrollo de sus cometidos/misiones, la seguridad y la movilidad. Asimismo, se considerará como aspecto secundario la comodidad de la

¹ Estos mandos fueron, entre otros: el Capitán Don Eduardo García Julián y el Sargento 1º Don Ricardo González Ruiz.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

tripulación a la hora de portar el equipo. En primer lugar se deberá determinar las necesidades de equipo de las tripulaciones del VCI Pizarro para lo que se deberá analizar el equipo que estas tripulaciones están utilizando actualmente y realizar pruebas con este equipo para localizar las deficiencias que posee. Asimismo se realizarán una serie de entrevistas a personal experto en unidades mecanizadas sobre una posible modernización del equipo. Una vez se hayan realizado las pruebas con el material de dotación, se realizarán las mismas pruebas al mismo personal con equipo diferente para evidenciar diferencias/mejoras y realizar una posible propuesta de equipo. Además, se realizarán encuestas a los participantes en las pruebas para conocer qué equipo de los testados es utilizado de forma óptima por las tripulaciones. A partir de todos estos datos, se procederá a realizar un estudio de mercado sobre el mismo.

Es en el sector Defensa donde el estudio que se va a realizar cobra su interés. Se ha de acotar el ámbito al Ejército de Tierra y en especial a las unidades que tengan capacidad mecanizada. Las conclusiones que se determinen con este estudio influirán notablemente en las actividades de instrucción y adiestramiento que se lleven a cabo en este tipo de unidades. Por último, involucra directamente a la Brigada Guadarrama XII y en especial al Regimiento Asturias 31, ya que es la unidad donde se va a realizar este estudio.

En cuanto al entorno, este estudio tiene una gran relevancia a nivel nacional porque permitiría a las Fuerzas Armadas españolas la modernización del equipo de las tripulaciones de las unidades de infantería mecanizada, alcanzando un ejército con mayor potencial, operatividad y seguridad, es decir, un ejército más eficaz. Esto supondría también una capacidad disuasoria que le es crucial para el desarrollo de cualquier misión. Además, le permitiría la participación de forma óptima en misiones multinacionales, siendo capaz de desarrollar de una mejor manera sus cometidos/misiones, ya que España pertenece a varias organizaciones internacionales como las Naciones Unidas, que posee gran cantidad de misiones internacionales, o la OTAN, que actualmente tiene la misión activa Presencia Avanzada Reforzada (Letonia), en la que participó el Regimiento Asturias 31 el pasado año (julio-enero) 2018, se puede consultar en (Ministerio de Defensa, 2018). En esta misión se realizaron unas modificaciones no oficiales (no constaban en ningún documento) para tratar de realizar las misiones de forma óptima (se utilizó un equipo que no era de dotación, lo veremos más adelante).

El TFG se estructura de la siguiente manera. En el primer capítulo se explican las características del actual equipo de combate y se explica por qué

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

sería deseable modificarlo. Asimismo se desarrollan las ventajas e inconvenientes de este equipo. En el segundo, partiendo de encuestas realizadas al personal experto y a miembros de desarrollo de equipo del PCAMI se proponen las características que debería poseer el equipo.

En el tercer capítulo introducimos la propuesta de mejora, realizando pruebas sobre el equipo que se quiere proponer y mostrando datos objetivos sobre dicho material. Igualmente se propondrá una colocación de la diferente bolsillería, de modo que estorbe lo menos posible a la tripulación a la hora de realizar sus misiones.

En el cuarto capítulo se realizará un estudio de mercado, en el que se buscará qué chaleco es el óptimo para las tripulaciones de las unidades de infantería mecanizada. Asimismo se incluirá una estimación de los chalecos a comprar y el coste de los mismos.

En el quinto capítulo hablaremos del análisis de riesgos, en este análisis se especificarán los posibles riesgos que pueden surgir a lo largo del proyecto, así como las acciones correctoras que se tomaran para evitar esos riesgos.

El último capítulo recoge las principales conclusiones.

2 Análisis del equipo de dotación actual

2.1 Características del equipo de dotación actual.

Como se ha indicado en el primer capítulo, la tripulación del VCI está compuesta por tres personas, el jefe de vehículo (JV), el tirador y el conductor. La principal característica del VCI es el reducido tamaño interior. Dentro del confinado espacio de la torre (en la zona del JV) cabe una persona sin equipo con capacidad de movimiento, aunque no demasiado. En el espacio del tirador el hueco es similar al del JV, aunque el tirador no necesita moverse tanto. Respecto al ámbito correspondiente al conductor, sí es cierto que es más amplio, con la capacidad de moverse más libremente. En el interior del VCI hay que portar el equipo estrictamente necesario (pistola, GPS, etc.), el portar el equipo disminuye en gran medida el poco espacio ya existente, además de que es susceptible de precipitarse en el espacio entre la cesta y la torre (donde se realiza la rotación de la misma, destrozando el equipo e impidiendo la rotación) y dejar inoperativo el VCI.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

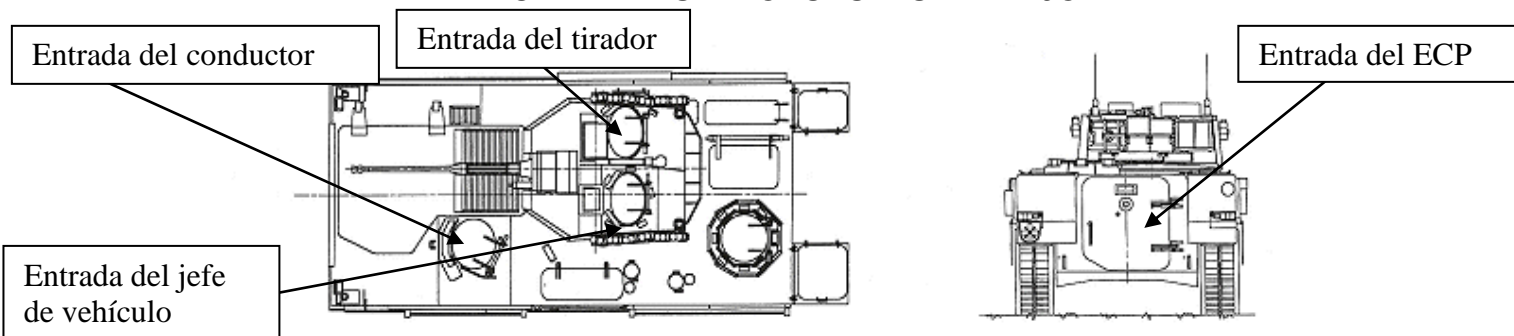


Imagen 2: Entradas al VCI Pizarro (Pinterest, n.d.)

En ocasiones, también es probable que el equipo se enganche en algún cable de las transmisiones que porta el VCI y lo desconecte, lo que puede acarrear consecuencias relativas a la seguridad (se pierde el contacto vía radio con los demás VCI y unidades, las cuáles pueden ir desembarcadas y al no ir enlazados con ellas, podría haber algún atropello al no conocer su ubicación exacta).

El equipo que actualmente utilizan las unidades mecanizadas es el mismo que la mayoría de unidades del ET.² Que el equipo que es utilizado por casi todas las unidades sea el mismo, aun cuando éstas realizan funciones muy dispares, significa que el equipo no se adapta adecuadamente a las necesidades de cada unidad (Brigada Guadarrama XII, 2019; dirección de investigación, doctrina, 2013). En el caso de las unidades de infantería mecanizada, se considera necesario limitar al máximo el equipo que portan las tripulaciones sobre el ceñidor y el pecho. Sin embargo, toda la tripulación utiliza el chaleco antifragmentos con su correspondiente bolsillería, lo que limita mucho el espacio, puesto que el chaleco ya de por sí es ancho y con la bolsillería aumenta su volumen. El chaleco actual de dotación y todos los chalecos que se están desarrollando recientemente llevan incorporados el sistema MOLLE³, el cual ha sustituido a los anteriores sistemas BIANCHI y ALICE⁴ (utilizados aún en parte de la bolsillería de dotación). La organización de la bolsillería también es un factor muy importante a la hora de moverse dentro del VCI Pizarro o de realizar entradas y salidas de éste. Por lo que sería conveniente encontrar una combinación chaleco bolsillería lo más adecuada posible.

² Salvo determinadas unidades que poseen un equipo específico, como las de montaña o las de operaciones especiales.

³ Sistema que utiliza las correas PALS (hileras de cintas de nylon cosidas en el chaleco) que permiten el ajuste de diversos complementos compatibles (bolsillería) como por ejemplo de bolsillos porta cargadores. (Risk Tactical, 2008)

⁴ Son sistemas muy parecidos, ya que ambos utilizan una sujeción a base de hierros que quedan fijados al chaleco o a la superficie que se quieran adherir pasando los hierros por la cinta que esté en la superficie. (Armas.es, n.d.)

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Si además nos encontrásemos en una misión internacional, se deberían portar las placas balísticas que se posicionan en el interior del chaleco antifragmentos (en unos compartimentos específicos). Estas placas balísticas no se utilizan en territorio nacional ya que se considera que no existe peligro como para utilizarlas y aumentan mucho más el peso y el volumen, dificultando más si cabe la movilidad.

2.2 Problemas del chaleco y la bolsillería en los VCI.

A partir del informe de lecciones aprendidas de la misión de Letonia y de otros informes realizados durante el día a día en las unidades, se han localizado una serie de deficiencias que presenta el chaleco de dotación actual (Brigada Guadarrama XII, 2019; Sargento 1º Ricardo González Ruiz, 2018). Hay que destacar que el JV es el que más movimientos debe hacer de la tripulación, por lo que es al que más le afecta que el chaleco no se adapte como es debido.

Estos inconvenientes son:



Imagen 3 Chaleco Antifragmentos de dotación (Ministerio de Defensa, 2017)

1. Aumenta el desgaste físico de la tripulación así como su estrés.
2. En el caso en el que un VCI vuelque, las posibilidades de que un tripulante salga por su propio pie se reducen en gran medida debido a que suele ocurrir que el tripulante se quede atrapado por culpa del chaleco (no puede realizar movimientos).
3. La extracción de heridos de un VCI en caso de que éste haya sufrido algún tipo de accidente o ataque se complica, lo que puede agravar las lesiones producidas en la tripulación.
4. Respecto a la protección que otorga el chaleco antifragmentos y la placa, si se lleva puesta, está orientada a proteger al elemento de

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

combate a pie. Según varios mandos y miembros de la tripulación del VCI Pizarro, los fragmentos internos producidos en el vehículo no se producen sólo en la zona torácica, sino que la gran mayoría causa heridas en cara, brazos y piernas. Sin embargo no se pueden referenciar datos precisos ni fuentes relacionados con este tema en concreto.

5. Dificultad tanto en la entrada como en la salida por la escotilla del vehículo, debido al volumen que éste ocupa. Se puede observar su tallaje y peso en el anexo A. Aunque es cierto que el chaleco posee un cinturón ventral que permite un cierto ajuste, solo se ajusta la parte trasera del chaleco, quedando la delantera con holguras. Asimismo, el chaleco dispone de unos velcros laterales que tratan de ajustar el chaleco a la forma de la persona que lo lleve equipado, sin embargo no ajustan lo suficiente.
6. En observación protegida (el jefe de vehículo asoma solo la cabeza por la escotilla) es de gran dificultad la observación de los alrededores e imposibilita la operación con las transmisiones.
7. La probabilidad de que los bolsillos porta cargadores o cualquier otro bolsillo se enganche con algún cable o en la propia escotilla es muy elevada.
8. Impide al JV la observación del terreno por los episcopios cuando éste se encuentra en el interior del vehículo.

Si se trabajase sin el chaleco antifragmentos como propone la IT 18/09 comentada anteriormente, la seguridad se reduciría demasiado y la tripulación no estaría protegida por ejemplo de golpes contra el propio VCI.

Respecto de la bolsillería, existen dos circunstancias que dificultan su utilización en el VCI. El principal problema es que como se ha comentado anteriormente, el chaleco antifragmentos posee el sistema MOLLE para el transporte de material. Pero sin embargo la bolsillería que existe actualmente en dotación no dispone de este sistema, sino que posee los antiguos sistemas ALICE y BIANCHI. Esto provoca que la bolsillería no se ajuste al chaleco ya que estos sistemas no permiten una adaptación completa, de forma que la bolsillería se mueve en el chaleco y al no estar ajustada puede producir enganches. Además los bolsillos porta cargadores son dobles, lo que supone un tamaño demasiado grande, que se suma al tamaño del chaleco ya comentado y reduce todavía más la correcta adaptación al cuerpo de la persona que lo lleva equipado.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Por tanto parece necesario encontrar un adecuado equilibrio entre movilidad y protección. No es operativo que la tripulación porte el chaleco antifrags en su configuración actual, pero tampoco es lo óptimo que ésta no porte ningún equipo que le dé seguridad. El problema es que con el equipo en dotación, esto no se consigue solucionar, por lo que se necesita un equipo específico para las tripulaciones. Este equipo deberá permitir una buena capacidad de movimiento dentro del vehículo a la vez que confiera el adecuado nivel de protección cuando se esté fuera de éste. En resumen, el equipo deberá adaptarse a las diferentes vicisitudes a las que se enfrente la infantería mecanizada.

2.3 Entrevista a personal experto y a miembros del Parque y Centro de Abastecimiento de Material de Intendencia (PCAMI).

Durante la duración de las prácticas externas se realizaron una serie de entrevistas tanto a personal experto en unidades mecanizadas como a personal perteneciente a la Unidad de estudios, proyectos y laboratorio. La primera entrevista (al personal experto) se realizó para conocer más en profundidad en que falla el equipo actual de dotación y extraer algunas ideas para la propuesta de equipo. La segunda entrevista (al personal de la Unidad de estudios, proyectos y laboratorio) se realizó para tratar de localizar la normativa que regula el uso del chaleco, estudiar las pruebas que se realizan al equipo de combate para su futura homologación y por último, conocer los últimos proyectos en los que se están trabajando respecto a la modernización del equipo de combate. El 10 de septiembre de 2019 se llevaron a cabo dos entrevistas con personal experto del Regimiento de Infantería Asturias 31. En concreto, estas entrevistas se realizaron al Sargento 1ª Don Ricardo González Ruiz y al Sargento Don Juan Fernando Jaramillo Arango, ambos con gran experiencia en misiones internacionales. El sargento primero Ruiz trabaja como asesor en varios proyectos del Ejército de Tierra (Proyecto sistema de combatiente a pie)⁵. Las preguntas realizadas en estas entrevistas aparecen en el ANEXO B de esta memoria. Asimismo, durante las prácticas externas se realizaron reuniones no estructuradas con el Capitán José Rodríguez Pardo y el Teniente Santiago De Carlos Goñi. De estas entrevistas y reuniones se pudo sacar una serie de conclusiones:

- El problema principal que tienen las unidades de infantería mecanizada es el diseño de la torre del VCI Pizarro. Esta torre está diseñada para

⁵ El sargento 1º Ruíz aportó a petición del jefe de programa su impresión acerca de los fundamentos del tiro y la configuración de fusiles de asalto para un uso eficiente. Asimismo aportó su impresión en las adquisiciones de kit para tiradores selectos.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

trabajar dentro de ella sin equipación, pero la realidad es que dentro de ella se trabaja con el equipo de combate. Esto es debido a que las unidades de infantería mecanizada también combaten desembarcadas. Además de lo anterior, como se ha comentado previamente, el chaleco protege al jefe de vehículo de posibles golpes contra el propio VCI productos de un frenazo.

- Otro problema es que la entrada y salida por la escotilla del VCI con el chaleco antifragmentos equipado es complicada. Durante la penúltima semana de las prácticas externas (7-11 de octubre) tuvo lugar un accidente de un VCI el cual sufrió un vuelco. El JV al realizársele una serie de preguntas, admitió que por culpa del chaleco antifragmentos estuvo a punto de ser aplastado por el vehículo, ya que no le permitía meterse en el interior del vehículo. Respecto al tirador, éste admitió que si llega a llevar equipado el chaleco antifragmentos, se hubiese visto mucho más atrapado e incluso es posible que sin la posibilidad de poder salir del vehículo, ya que tuvo que salir por la celosía atravesando por el compartimiento del JV. De este accidente se concluye que el chaleco antifragmentos actual de dotación es de un tamaño muy grande, y si se produce un accidente como en este caso, las labores de rescate se complican muchísimo.
- Uno de los problemas más importantes del chaleco antifragmentos es sin duda el tallaje. La estatura media de un hombre español es de 1,76 cm en (Datos Mundial, 2019), y la talla del chaleco antifragmentos que le correspondería es una M. Según estos datos, se observa como el chaleco antifragmentos es mucho más grande que lo que en realidad debería ser, no ajustándose adecuadamente al cuerpo en la mayoría de los casos. El chaleco antifragmentos debe proteger las partes vitales, no menos, ya que de otro modo no protegería adecuadamente y no más, ya que entonces el combatiente no puede realizar sus funciones correctamente al disminuir notablemente la movilidad de éste. Del mismo modo, se observa como el panel balístico posterior es de mayor tamaño que el anterior, perjudicando en gran medida el movimiento del combatiente, sobre todo al apuntar estando tendido (cuerpo a tierra). En el Anexo C se pueden observar unas fotos en las que se muestran el excesivo tallaje del chaleco antifragmentos.
- Se ha de tener en cuenta que el chaleco es pesado e incómodo. Debería ser lo menos incómodo y lo más ligero posible, ya que un exceso de incomodidad conlleva entre otras consecuencias, por ejemplo que aumente el desgaste del equipo. Así, si se produce un enganche en un

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

bolsillo porta cargador que impide salir del VCI hacer más fuerza para salir rápidamente puede provocar la rotura de un bolsillo.

- Otro fallo del diseño del chaleco antifragmentos es la colocación de los cierres, tanto los cierres del hombro como los de los laterales. Que el chaleco antifragmentos tenga protección en la zona de la clavícula no tiene sentido, puesto que no es una zona vital y además no va a detener un disparo como ocurrió en Afganistán (González, 2011), ya que en ese lugar no se lleva protección balística capaz de detener un disparo de calibre 5,56x45mm (OTAN) o superior⁶. Respecto a los cierres de los laterales, deberían ir colocados en el centro para poder ajustárselos el propio combatiente o ir en los laterales con correa para que el propio combatiente se lo pueda ajustar y no dependa de terceros. Si este equipo se quiere ajustar por el propio combatiente estando dentro del vehículo, es casi imposible, ya que debido al volumen que el chaleco ocupa, no se tiene casi espacio para realizar los movimientos necesarios.
- Relacionado con los problemas de diseño, el sargento 1º Ruiz destaca que muchos proyectos tienen como jefe encargado a un ingeniero politécnico y como asesores a otros ingenieros o militares que no están en unidades de la fuerza. De manera que usualmente se diseña el equipo de combate y vehículos sin el asesoramiento de los usuarios directos que son quienes los van a utilizar. Debido a esto, una vez se adquiere el material, en muchas ocasiones se observan deficiencias, por lo que una buena medida para evitar esto, sería que más usuarios del material (militares en activo en unidades de la fuerza) pudieran asesorar sobre el diseño del equipo que se necesita.
- Respecto a la protección antibalas que ofrece el chaleco antifragmentos. Esta protección no es la adecuada puesto que las placas balísticas no van fijadas por medio de correajes u otro medio, si no que van sustentadas por presión. Esto produce que al realizar movimientos como correr o el saltar del vehículo al suelo, estas placas puedan moverse, como se explica en (Sargento 1º Ricardo González Ruiz, 2018). Si estas placas se desplazan, podrían dejar al descubierto partes vitales del combatiente, como el cayado aórtico (situado a la altura de la parte superior de la caja torácica).

⁶ El 6 de noviembre de 2011 un militar español recibió un disparo de un fusil Kalashnikov en el hombro, atravesando el chaleco antifragmentos e introduciéndose en el tórax.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

- La bolsillería actual no es la más adecuada para utilizarse en el chaleco antifragmentos, puesto que no permite utilizar el sistema molle. Igualmente, los bolsillos no son lo suficientemente útiles, puesto que los bolsillos porta cargadores son dobles, es decir, llevan dos cargadores cada uno. Esto impide el cambio de cargador adecuadamente, además de que por el material del que están fabricados, tienden a engancharse cuando se quiere sacar el cargador y ocupan un espacio mucho mayor que los individuales, lo que reduce la movilidad del combatiente. Asimismo, según la experiencia de mandos como el capitán José Rodríguez Pardo o el teniente Santiago De Carlos Goñi, que llevan varios años como jefes de vehículo, los bolsillos porta cargadores son muy propensos a engancharse sobre todo en la salida del vehículo, provocando la rotura de los mismos.

Como se ha mencionado anteriormente, además de las entrevistas realizadas al personal experto en unidades mecanizadas, se realizó una visita el 24 de Septiembre de 2019 al PCAMI en la que se entrevistó a D^a Noelia Moraza García, ingeniera textil de la empresa pública ISDEFE (Ingeniería para la Defensa de España). Las preguntas realizadas en estas entrevistas aparecen en el ANEXO D de esta memoria. De esta entrevista se pudo deducir una serie de conclusiones:

- Casi todo el equipo de combate, como el casco, está homologado, sin embargo, hay parte del equipo que no sigue una homologación. En el caso del chaleco anti fragmentos si existe una homologación, pero no se le exige que la cumpla. Por lo que las empresas se basan en esa homologación para diseñar sus chalecos. Sin embargo, quien decide qué mínimos y que máximos ha de poseer el chaleco, es la Jefatura de Ingeniería del Mando de Apoyo Logístico (JIMALE) en (Ministerio de Defensa, 2016a). Esto significa que el equipo que se proponga como sustituto del chaleco antifragmentos debe cumplir con las exigencias del JIMALE.
- Respecto a las pruebas que se realizan al equipo que es candidato para formar parte del equipo de combate, se recogen en los acuerdos de estandarización “standardization agreement” de la OTAN (STANAG) 2920 (OTAN, 2015) y 4370 (OTAN, 2016). En estos STANAG se desarrollan todas las características que debe cumplir el equipo y los valores mínimos y máximos de las diferentes pruebas, por lo que el equipo que se proponga debe cumplir con estos estándares.
- En cuanto a los nuevos proyectos que se están llevando a cabo para modernizar el equipo de combate, destacar el nuevo proyecto de

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

desarrollo del chaleco antifragmentos. Este chaleco dispondría como novedad de una suelta rápida y de protección al fuego. Respecto al diseño es muy parecido al que actualmente está en dotación, con la salvedad de que este nuevo chaleco incorporaría placas balísticas en los laterales, lo que podría perjudicar aún más el movimiento de la tripulación de VCI. Es cierto que desde 2009 existen las placas balísticas laterales para el chaleco antifragmentos actual, pero la gran mayoría de las unidades no las poseen.

La información recabada a la ingeniera textil D^a Noelia Moraza García sobre el proyecto de modificación del chaleco de dotación confirma de una parte la necesidad de renovación de los equipos actuales y de otra que no se está incidiendo en las limitaciones que han señalado los expertos consultados ya que el diseño es muy parecido al actual, respecto al tamaño y tampoco se centra en un chaleco que permita más movilidad al combatiente del VCI.

3 Análisis de la propuesta de equipo

3.1 Características del equipo

Como solución al problema que se ha expuesto en el anterior capítulo, se proponen dos alternativas:

- 1) La adquisición de un equipo tipo: “chest-rig” (Es un porta-equipos al que se le pueden añadir placas balísticas únicamente en la zona anterior del tórax). Este “chest-rig” se utilizaría encima del antifragmentos actual y su cometido sería llevar la bolsillería (bolsillos porta equipos), de este modo, al entrar en el vehículo nos desprenderíamos de él, quedándonos solo con el chaleco antifragmentos. Este chest rig se colocaría junto con las mochilas, donde existe espacio suficiente para ello.
- 2) La adquisición de un porta placas (Imagen 4) como alternativa al chaleco antifragmentos. Es un chaleco que permite añadir placas balísticas tanto en la zona anterior como posterior del tórax y en los laterales)

El equipo tipo: “chest-rig” se ha estado utilizando de manera no oficial en la misión internacional de Letonia, pero se ha comprobado que no es la mejor opción dado que cuando la tripulación desembarca, hay que equiparse con el “chest-rig” y cuando se va a embarcar, realizar la operación contraria, perdiendo gran cantidad de tiempo. Además, al no

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

poder ajustarse de forma adecuada a pesar del cinturón ventral y de los velcros laterales, ocupa gran cantidad de espacio al dejar holguras entre el combatiente y el chaleco. El porta placas es por lo general de un tamaño más reducido que el chaleco antifragmentos de dotación. Asimismo, si se propone una bolsillería que tenga el sistema molle, podría fijarse tanto al chaleco antifragmentos como al chaleco porta placas, disminuyendo en la medida de lo posible el volumen que ésta ocupa. Por tanto, el porta placas parecería ser la opción más recomendable, puesto que es ceñido al cuerpo y flexible en la medida de lo posible para permitir una buena capacidad de movimiento dentro del vehículo y permitir el manejo de los sistemas de transmisiones y de armas y ofrece una protección balística extraordinaria además de la capacidad de portar bolsillería adaptada al mismo que incluya porta cargadores, botiquín o funda de pistola y que permita configurar el equipo de diferentes maneras, adaptándose a la función realizada.



Imagen 4: Chaleco porta placas (Uk Tactical, 2019a).



Imagen 5: Chest-rig (Warrior Assault, 2017)

3.2 Pruebas con diferentes equipos

Las pruebas se han realizado en la segunda compañía del batallón Covadonga perteneciente al Regimiento Asturias 31. Se ha utilizado el material disponible, este material es el siguiente: Chaleco antifragmentos de dotación (Ministerio de Defensa, 2016b), Casco de combate de dotación en (Junta de contratación del ejército de tierra, 2018), fundas de pistola de dotación, cinturón y trinchas de primera línea de dotación, chalecos tipo chest-rig de la marca warrior assault (Warrior Assault, 2007d), bolsillos porta cargadores de la marca warrior assault (Warrior Assault, 2007h), cinturón de primera línea de la marca warrior assault (Warrior Assault, 2007e), diferente bolsillería de la marca warrior assault y chalecos porta placas de la marca warrior assault (Warrior Assault,

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

2007c). El objetivo de estas pruebas fue conocer qué modalidad de equipación⁷ era la más adecuada respecto a la velocidad, comodidad y sobre todo movilidad en diferentes situaciones.

Tanto con este equipo como sin él se realizaron una serie de pruebas ergonómicas y de seguridad que consistían en las siguientes fases:

1. Proveer una muestra de 30 integrantes de la unidad (1ª sección de la 2 compañía del batallón Covadonga), los cuales tenían diferente estatura e índice de masa corporal (IMC). La mayoría de los participantes estaban en la media española en cuanto a estatura se refiere (1,76m), aunque es cierto que también había participantes por debajo de la media, observándose en estos casos una ligera facilidad respecto a los anteriores para realizar las pruebas (Por lo que se puede deducir que la estatura de la tripulación afecta en su operatividad, cuanto más alto se es, más difícil es realizar movimientos en el interior del VCI Pizarro). Todo el personal que realizó las pruebas era de sexo masculino. Todos los integrantes ocupaban puestos operativos en los que utilizaban el chaleco antifragmentos. Las pruebas que a continuación se relacionan se realizaron tanto con chaleco antifragmentos, como con el porta placas, éste último con las placas balísticas incorporadas. La bolsillería utilizada fue la misma en ambos casos y en la misma posición, aunque se ha de recordar que el chaleco antifragmentos no portaba la bolsillería, puesto que ésta la portaba el chest rig, y éste no se lleva equipado.
2. Se realizarán evacuaciones de heridos (JV inconsciente) tomando tiempos para comprobar qué modalidad de equipación permite una evacuación más rápida.
3. Se realizarán unas pruebas de movimiento con ambas modalidades de equipo en el interior del vehículo, en el compartimento del JV (mirar a través de los episcopios, recoger material que se haya caído al suelo, configurar la radio y entradas y salidas del vehículo por el compartimento del JV)

Tras las diferentes pruebas realizadas a las mismas personas de la compañía con cada uno de los equipos, se les realizó unas encuestas en las que indicarían cuáles fueron sus experiencias en base a unos valores numéricos, con la posibilidad de incluir comentarios. El modelo de la encuesta

⁷ Chaleco sin bolsillería ya que ésta iría en el "chest-rig" y éste se quita antes de embarcar o porta placas con la bolsillería

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

puede observarse en el ANEXO E de este documento y el resultado de estas encuestas fue:

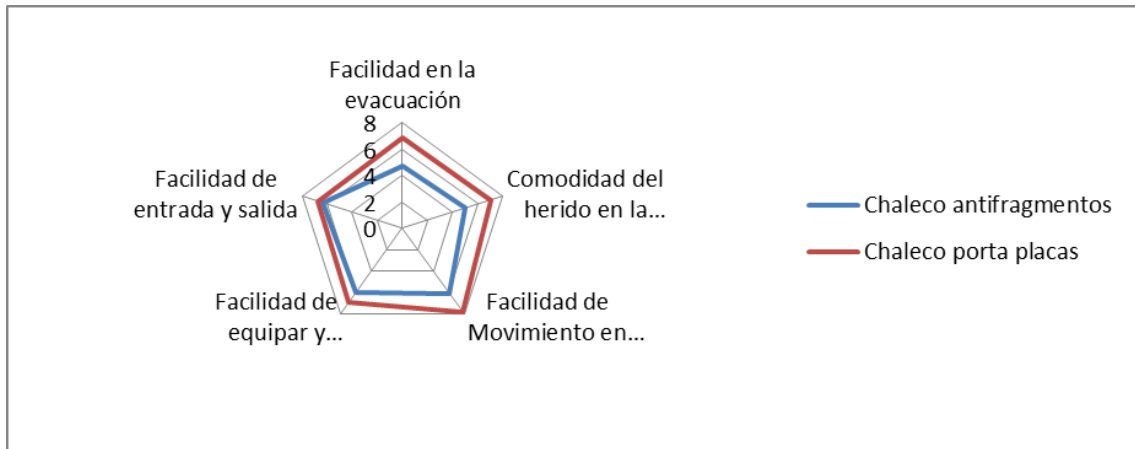


Imagen 6: Gráfico de preferencia de equipo

	Facilidad en la evacuación	Comodidad del herido en la evacuación	Facilidad de Movimiento en el interior	Facilidad de equipar y des equipar en el interior	Facilidad de entrada y salida
Chaleco antifragmentos	4,8	5,0	6,1	6,0	6,4
Chaleco porta placas	6,8	7,0	7,8	6,9	6,7

Tabla 1: Valores de preferencia de equipo

Se han agrupado los resultados de las modalidades de equipo correspondiente a cada chaleco y se ha calculado la media aritmética, que es lo que ha sido representado en Imagen 6 y en Tabla 1. La modalidad sin equipo no se ha mostrado puesto que como se ha mencionado anteriormente, aun existiendo una IT que propone hacerlo, no se cumple.

Como se puede observar en el gráfico y la tabla anterior, se muestra que los combatientes prefieren el chaleco porta placas antes que el chaleco antifragmentos, ya que éste último es superado en todos los aspectos.

Asimismo, se realizó un gráfico con el tiempo que se tardó en realizar la evacuación con cada modalidad de equipo en Imagen 7. La modalidad de ir sin equipo dentro del VCI Pizarro no se ha mostrado en el gráfico y la tabla anteriores dado que como se ha mencionado anteriormente, aun existiendo una IT que propone hacerlo, no se cumple.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Como se puede observar en Imagen 7 y en Tabla 2, el chaleco porta placas permite una evacuación más rápida que el chaleco antifragmentos. Además se observa como la modalidad de utilizar la pistola en el pecho permite la evacuación más rápida.

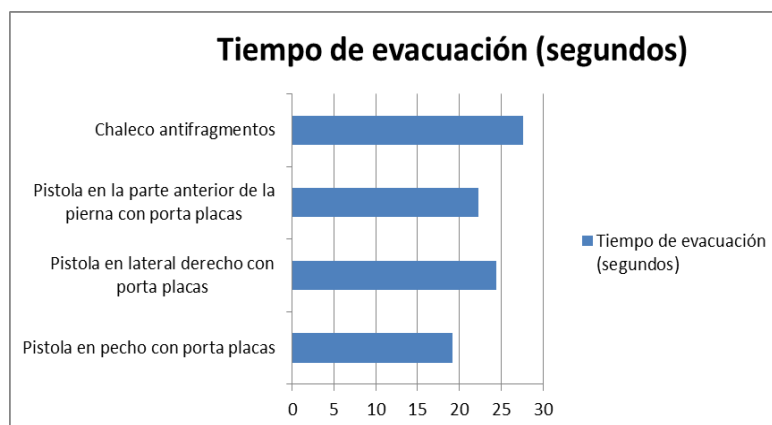


Imagen 7: Tiempo en segundos de la evacuación.

	Tiempo de evacuación (segundos)
Pistola en pecho con porta placas	19,2
Pistola en lateral derecho con porta placas	24,5
Pistola en la parte anterior de la pierna con porta placas	22,3
Chaleco antifragmentos	27,6

Tabla 2: Tiempos en la evacuación.

Además se observó que el chest-rig no era preferido por la tripulación pues aunque se quite al entrar en el vehículo y solo quede el chaleco sin bolsillería, es éste el que impide en gran medida la movilidad. De este modo, se puede concluir que se ha de progresar en la búsqueda de un porta placas que se adapte a las tripulaciones, siendo de un tamaño más reducido que el chaleco antifragmentos actual.

Al decantarnos finalmente por el chaleco porta placas, en el siguiente gráfico sólo se mostrará las diferentes colocaciones de la pistola con la modalidad del chaleco antifragmentos. Este gráfico muestra la preferencia del personal de unidades mecanizadas respecto a la localización de la pistola.

Como se puede observar en Imagen 8, la posición de la pistola en el pecho supera o iguala a las demás posiciones, por lo que se puede concluir que la posición de la pistola en el pecho es la óptima. Además, permite mucha más movilidad en el interior del VCI que el resto de las posiciones, que es una de las características fundamentales que buscamos en este TFG.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA



Imagen 8: Gráfico de preferencia en la colocación de la pistola.

	Facilidad en la evacuación	Comodidad del herido en la evacuación	Facilidad de movimiento en el interior
Pistola en pecho con porta placas	7,5	7,5	8,5
Pistola en lateral derecho con porta placas	6,1	7,2	5,8
Pistola en la parte anterior de la pierna con porta placas	7,1	7,5	6,8

Tabla 3: Valores de preferencia en la colocación de la pistola

Además de las pruebas de ergonomía y seguridad realizadas, también se ha de tener en cuenta que la propuesta de equipo debe poseer un nivel de seguridad según el “National Institute of Justice” (NIJ) Instituto Nacional de Justicia de Estados Unidos 0101.06 (ANEXO F) igual o superior al que ofrece el chaleco antifrags actual, ya que es el nivel mínimo que exige el JIMALE. Para ello debe proporcionar un nivel de seguridad IIIA como mínimo.

3.3 Distribución de la bolsillería

Las pruebas han permitido además encontrar la forma más adecuada de portar la bolsillería para minimizar el espacio que ésta ocupa junto con el chaleco, ya que la bolsillería se debe colocar en lugares específicos. Esto es debido a que debe permitir un uso rápido de ésta, como por ejemplo de los cargadores, pero a la vez que no ocupe un volumen excesivo. Asimismo, las pruebas también han permitido minimizar los riesgos de los tripulantes, ya que como se ha comentado anteriormente, se utilizaron medios no oficiales que

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

permitían ir solo con el chaleco antifragmentos. Al quitarse el chest rig, hay un periodo de tiempo, que aunque sea pequeño, la tripulación no podría responder ante una emboscada de forma adecuada si ésta se encuentra desembarcada, puesto que no tiene la bolsillería a mano.

Además, al portar la pistola en un afuste en el pecho, permite la utilización de ésta de una manera mucho más rápida y sin problemas de que la pistola choque contra la escotilla, ya que al ir normalmente asomados por la escotilla, la pistola iría por fuera también. Por otro lado, las pruebas también han permitido aumentar la seguridad en cuanto al VCI se refiere, puesto que al reducir el tamaño, hay menos posibilidades de que el chaleco o la bolsillería se enganche en algún sistema de transmisión o de otro tipo y lo desconecte.

Por último, las pruebas han permitido aumentar la velocidad de la tripulación al poder embarcar y desembarcar sin tener que quitarse o colocarse el equipo (chest rig junto con la bolsillería). Para estas configuraciones, lo mejor sería que el chaleco incorporase una parte con el sistema MOLLE en la zona inferior como se muestra en la Imagen 9 de forma que ésta vaya enganchada con cangrejos:



Imagen 9 Chaleco con velcro (EOD GEAR, 2007)

Esto sería lo óptimo puesto que los bolsillos porta cargadores solo serán usados realmente cuando se desembarque del vehículo (La tripulación rara vez desembarca del vehículo) se podrían quitar y poner muy rápidamente. Además de que el chaleco lleve incorporado los cangrejos, sería necesario que en los compartimientos del JV, del tirador y el conductor (Toda la tripulación) hubiese cangrejos para poder enganchar los bolsillos porta cargadores y que se queden fijos. El lugar de colocación de los cangrejos para engarzar los porta cargadores se puede observar en el Anexo G. Así, una vez que se vaya a embarcar se quitan rápidamente del chaleco y se colocarían en los cangrejos del compartimiento. Mientras que si tenemos que desembarcar se realizaría la

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

operación contraria. Los porta cargadores deben ser del tamaño más reducido posible y que permitan la extracción del cargador sin enganches. Toda esta bolsillería así como la que se comenta a continuación, puede encontrarse detallada en el Anexo H de esta memoria.

También se ha de portar como mínimo un porta cargador de pistola, puesto que la tripulación debe ir equipada con una pistola para poder darse una protección inmediata incluso desde el vehículo. Este porta cargador de pistola reúne las mismas características que los porta cargadores del fusil, ya que se necesita que sea pequeño y que estorbe lo mínimo posible.

Además de llevar equipados los bolsillos porta cargadores, se necesita portar un botiquín como el del anexo H. Esto es debido a que cualquier miembro, ya sea de la tripulación o sea ECP puede ser herido en cualquier momento, y ha de ser curado con su propio botiquín. El bolsillo botiquín tiene una importancia muy elevada en la operatividad y seguridad de un combatiente. La atención médica que recibe el herido en combate aumenta enormemente las probabilidades de sobrevivir de éste si la atención médica se realiza antes de que pasen 5 minutos tras el incidente⁸.

Asimismo se utilizará un bolsillo que se denominará el bolsillo multiusos-multipropósito. La función de este bolsillo será transportar todo el material que cualquier miembro de la tripulación (especialmente el jefe de vehículo) necesite utilizar por cualquier circunstancia. Este material no debe ser muy grueso, ya que este bolsillo multipropósito irá muy ceñido al chaleco y será de un tamaño reducido. Se puede utilizar para transportar mapas o llevar un pequeño cuaderno de campo (fichas con la información más importante de la misión que vamos a desarrollar).

Finalmente, como se ha definido en el apartado anterior, la tripulación debe llevar equipado una pistola para poder darse protección inmediata a sí misma. A través de las entrevistas realizadas al personal experto y las encuestas a personal militar, se ha llegado a la conclusión de que el mejor lugar para llevar la pistola es en el pecho. Esta pistola debe ir incorporada en el pecho a través de un soporte, por lo que sería necesario la compra por un lado del afuste, y por otro lado, la compra de la funda de pistola como tal.

⁸ Las estadísticas que maneja el Ejército norteamericano revelan que dentro de ese tiempo, recibir atención sanitaria puede incrementar sus posibilidades de sobrevivir hasta en un 50 por ciento (Ministerio de Defensa, 2010).

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

La distribución de esta bolsillería en el porta placas se ve reflejada en Imagen 10

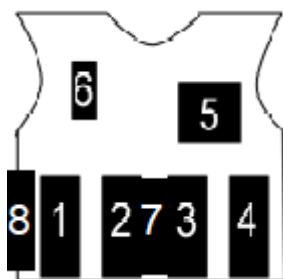


Imagen 10: Bolsillería en porta placas (parte delantera)

1, 2, 3, 4: Bolsillos porta cargadores del fusil.

5: Bolsillo multiusos/multipropósito.

6: Funda de pistola con afuste.

7: Bolsillo porta cargador de pistola.

8: Botiquín.

4 Análisis de mercado

4.1 Elección del chaleco porta placas

A continuación se va a realizar una búsqueda del chaleco porta placas que más se ajuste a las necesidades de la infantería mecanizada, es decir, se trata de buscar el mejor chaleco porta placas. Para ello tendremos en cuenta el nivel de seguridad, el volumen que ocupa, el coste del producto y demás añadidos que puede llevar consigo. Se van a evaluar los chalecos porta placas disponibles en la empresa “Uk Tactical”, que es la empresa distribuidora de material de la conocida marca “Warrior Assault Systems”. Se ha elegido esta empresa puesto que es una de las más importantes del mundo y de las que más prestigio tienen tanto por el material del que disponen como por la calidad de sus productos. Esta empresa es británica y nunca ha sido proveedora del ET, lo que supondría una novedad. Sin embargo sí que ha provisto a nivel internacional a otros países como Estados Unidos, Irak y Afganistán (Uk Tactical, n.d.-b), además como se ha comentado anteriormente, es la empresa proveedora de material de fabricantes como “Warrior Assault Systems, 5.11, LOWA y otras marcas muy prestigiosas dentro de las fuerzas armadas de diferentes países. Aunque es cierto que hay empresas españolas que diseñan

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

chalecos antifrAGMENTOS como NIDEC o FECSA (empresa productora del chaleco antifrAGMENTOS actual), estos chalecos no poseen las características que estamos buscando para las tripulaciones de las unidades de infantería mecanizada (FECSA, 2019a; NIDEC, 2015a). En la siguiente tabla se muestra una comparación de las empresas que se tomaron como candidatas a ser proveedoras del material.

Empresa	“Warrior assault Systems”	FECSA	NIDEC	“Tasmanian Tiger”	“5.11 Tactical”
País desde donde opera	Reino Unido	España	España	América	América
Bolsillería	Militar y policial	Militar y policial	Prácticamente solo policial	Militar y policial	Militar y policial
Material	Permite la compra directa de material	No permite la compra directa de material	Permite la compra directa de material	Permite la compra directa de material	Permite la compra directa de material

Tabla 4: Posibles empresas proveedoras (5.11 Tactical, 2017; FECSA, 2019b; NIDEC, 2015b; Tasmanian Tiger, 2019; Warrior Assault, 2007i).

Como se puede observar en la tabla anterior, se obtuvieron 5 posibles empresas productoras del material. La empresa productora NIDEC se descartó debido a que el material que poseía no cumplía con las necesidades de las tripulaciones de las unidades de infantería mecanizada. Asimismo, la empresa FECSA fue igualmente descartada debido a que para poder observar el material del que disponen requiere de un inicio de sesión con un usuario específico, por lo que fue imposible observar el material del que disponían. Además, al ser la empresa que actualmente está dotando en casi todo el material al ET, parece una buena idea probar otras empresas para probar otros diseños y equipos. Por último se descartaron las empresas “Tasmanian tiger y 5.11 tactical” ya que en primer lugar son americanas y el coste del envío es elevado. En segundo lugar, debido a recomendaciones de personal que ha

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

utilizado los chalecos porta placas de la marca “Warrior assault”, se decidió escoger esta marca como la mejor.

Los modelos que se van a evaluar son los siguientes: “raptor” (Uk Tactical, 2019f), “ricas compact” (Uk Tactical, 2019h), “covert” (Uk Tactical, 2019c), “low profile carrier” (Uk Tactical, 2019e), “recon plate carrier” (Uk Tactical, 2019g) y “dynamic combat system plate carrier” (Uk Tactical, 2019d).

Tipo	“Raptor”	“Ricas”	“Low profile”	“Recon plate”	“Dynamic combat”
Tallas	M, L	M, L	M, L	M, L	S, M, L
Volumen (adaptable)	107cm a 122cm	105cm a 120cm	114cm a 132cm	114cm a 132cm	86cm a 127cm
Peso (sin placas balísticas)	2.05kg	2.15kg	1.2kg	2.3kg	2.27kg
Material	100% Nylon 500D IR	100% Nylon 500D IR	100% Nylon 500D IR	100% Nylon 500D IR	100% Nylon 500D IR

Tabla 5: Modelos de chalecos y sus características (Sabotage, 2019; Uk Tactical, 2019i)

Inicialmente se eliminaron los chalecos porta placas tipo “raptor” y “ricas compact” (Uk Tactical, 2019i) debido a que la forma se parece más a la del chaleco antifragmentos de dotación y no tiene un hueco específico para la placa, lo que podría ocasionar movimientos de la placa balística como se ha comentado anteriormente. Del mismo modo se eliminó también el tipo “covert”, ya que no disponía de sistema molle para portar la bolsillería, por lo que no sería apropiado para el uso que se va a dar en las unidades mecanizadas. Así quedan 3 tipos de chalecos porta placas para analizar: el “low profile carrier”, el “recon plate carrier” y el “dynamic combat system plate carrier”. Se consideró como elemento casi fundamental que el chaleco porta placas presentara el panel engarzado con cangrejos para una rápida extracción mencionado anteriormente. Debido a lo anterior, el chaleco porta placas tipo “dynamic combat system plate” se descartó. De este modo quedan dos tipos de chaleco porta placas para elegir, el “low profile carrier” y el “recon plate carrier”. De estos dos modelos se optó finalmente por el “low profile carrier”, debido a que éste cuenta con la última tecnología en cuanto a las almohadillas que están en

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

contacto con pecho y espalda, proporcionando una ventilación en la medida de lo posible. También presenta reducción de firma térmica, reducción al máximo del peso (como se puede observar en la tabla anterior) y suelta rápida del chaleco porta placas. El modelo a elegir fue el “warrior low profile carrier v1 solid sides multicam” (Uk Tactical, 2019b), puesto que si es un futuro se quieren añadir las placas balísticas laterales, sería posible. Este chaleco presenta un volumen muy similar al chaleco porta placas que se utilizó en las pruebas, el cual pertenecía al grupo “dynamic combat system plate carrier”.

4.2 Precio estimado

En este apartado se ha realizado una estimación de los costes en los que se incurrirán para llevar a cabo este proyecto. En lo referente a la cantidad de chalecos porta placa que se necesitarían, se ha estimado en unas 500 unidades del chaleco porta placas “warrior low profile carrier v1 solid sides multicam” (Uk Tactical, 2019b), ya que se ha considerado como el óptimo del mercado actual. Respecto a las placas balísticas, se ha elegido como proveedor a la misma empresa, UK Tactical (Uk Tactical, n.d.-b), y las placas balísticas que se han elegido son las siguientes: “Nexus NIJ Level 3+ Multi Hit Lightweight Ballistic Front and Back Plates” (Uk Tactical, n.d.-a). Estas placas balísticas se han considerado las mejores debido a las características que poseen, las cuales se pueden observar en el ANEXO I. Aunque se hayan seleccionado estas, siempre son susceptibles de cambiarse por otras de un nivel superior o inferior si fuese necesario. No se ha considerado la utilización de placas balísticas laterales puesto que aumentarían el volumen demasiado y dificultarían mucho la movilidad. Pero como se ha comentado anteriormente, el chaleco es susceptible de llevar estas placas, por lo que se le podrían integrar. Del mismo modo, la bolsillería que se debería utilizar ya se ha definido en el apartado 3.3 de esta memoria.

**EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES
MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA**

A continuación se detallan los precios:

EQUIPO	CANTIDAD (X500)	CANTIDAD TOTAL	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO TOTAL
PORTA PLACAS	1	500	219.95€	109.975€
PORTA CARGADOR HK	4	2.000	16,99€	33.980€
PORTA CARGADOR PISTOLA	1	500	15€	7.500€
BOLSILLO MULTIPROPÓSITO	1	500	27€	13.500€
BOTIQUÍN	1	500	185,58€	92.790€
FUNDA DE PISTOLA CON AFUSTE	1	500	120,95€ + 14,95€	67.950€
PLACAS BALÍSTICAS	2	1.000	379,99€	379.990€
			SUBTOTAL	705.685€
			GASTOS DE ENVÍO	20,35€
			TOTAL	705.705,35€

Tabla 6 Especificación de los costes de los materiales

Como se puede observar en la tabla anterior, la compra de los chalecos porta placas con su correspondiente bolsillería tendría un coste de 853.878.85€. Esto significa que por menos de 1 millón de euros las unidades mecanizadas podrían gozar de equipo nuevo que además, al ser una compra y no tener que diseñar el chaleco, el proceso es mucho más rápido y con menos

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

incertidumbre. Asimismo, se observa como el coste de un chaleco porta placas (219.95€) es muy inferior al coste de un chaleco antifragmentos actual (677,6€).

Se ha estimado la vida útil de los chalecos en una media de 12 años, esta estimación se ha calculado con la vida útil de los chalecos antifragmentos que están en dotación, ya que el modelo de 2008 se sigue utilizando aun cuando su año de fabricación fue el mismo que el del modelo. Debe cumplir con sus funciones y mantener su nivel de seguridad NIJ un mínimo de 5 años según sus especificaciones. Una vez su vida útil haya concluido, se procederá a almacenar los chalecos porta placas para su futura venta a países que permitan a sus ejércitos la utilización de chalecos con un nivel NIJ inferior al que tenemos que cumplir en España. En caso de que aparezcan defectos derivados de fallos de fábrica, se designará una comisión de evaluación, que estará formada por personal del ejército, personal de la INTECDEF y por último por personal del contratista. Esta comisión analizará el defecto y llegarán a una conclusión, que podrá ser reparación del chaleco porta placas afectado o reposición por uno nuevo. Para llevar a cabo este proceso, se dispone de un año desde la fecha de adquisición del producto.

5. Análisis de Riesgos

En este apartado se va a realizar un análisis de riesgos con el objetivo de intentar adelantarse a ellos para que no supongan un incremento en los costes u otra amenaza.

En primer lugar se ha identificado la rápida obsolescencia asociada a avances tecnológicos que permitiesen el diseño de chalecos con unas características mejores (en cuanto a reducción de la firma térmica, peso de las placas balísticas...). En segundo lugar se ha identificado como riesgo que la seguridad del chaleco sea insuficiente. Este riesgo va ligado al anterior, aun siendo un chaleco de última generación, si se diseñaran unos paneles balísticos (como los del Anexo C) con un nivel de seguridad NIJ alto, los estándares OTAN podrían variar y que fuesen necesarios nuevos chalecos para cumplir dichas especificaciones. En tercer lugar se ha identificado como riesgo una posible rotura/desgaste con facilidad del chaleco o de sus componentes (tiras del sistema molle), lo que supondría la pérdida de espacio para portar la bolsillería. Este riesgo, si ocurre después del año, tendría que ser afrontado por el ejército, mientras que si sucede antes del año de la compra, sería afrontado por la empresa proveedora. Por último se ha identificado como riesgo que este chaleco no cumpla con las necesidades de la tripulación, ya

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

que no se ha probado en misiones internacionales, únicamente se ha probado un modelo muy parecido en el día a día de la unidad. A continuación se va a mostrar una lista con los posibles riesgos identificados, así como la matriz de impacto y probabilidad, en esa tabla se muestra el número de riesgos que hay con unos determinados impactos y probabilidades.

Identificador	Descripción del riesgo	Clase de riesgo
1	Rápida obsolescencia	2M
2	Seguridad del chaleco insuficiente en un futuro próximo	1A
3	Rotura con facilidad del chaleco o de sus componentes	1M
4	Chaleco no acorde a las necesidades de la tripulación	1A

Tabla 7 Lista de posibles riesgos

Probabilidad	3			
	2		2	
	1		1	2
		Bajo	Medio	Alto
Impacto				

Clase de Riesgo	Número de riesgos
Alto (rojo)	0
Alto-medio (naranja)	0
Medio (amarillo)	4
Bajo (verde)	1

Tabla 8 Matriz probabilidad-impacto

Como se puede observar en las tablas anteriores, no existe ningún riesgo con una probabilidad-impacto tan alta que aparezca en rojo o naranja, lo que significa que el proyecto no conlleva unos riesgos muy significativos. Aun así,

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

los cuatro riesgos que hay se han clasificado con el color amarillo, aunque sus probabilidades e impactos varíen y únicamente un riesgo se ha clasificado con color verde. La repercusión y la forma de afrontar y evitar estos riesgos ha sido analizada para evitar un posible estancamiento e incluso abandono del proyecto. Por ejemplo, para los riesgos 2 y 3 se ha de definir claramente en las cláusulas del contrato. Esto se puede observar más claramente en el Anexo J.

Algunos de estos riesgos cualitativos tienen repercusión a nivel cuantitativo. De este modo, se va a mostrar a continuación el impacto monetario que estos riesgos representan mediante el cálculo de su Valor Monetario Esperado (VME). Estas probabilidades y sus correspondientes impactos se concluyeron a partir de la opinión de expertos como la del personal perteneciente al PCAMI y a través de personal de la propia empresa proveedora.

Nº	Riesgo	Probabilidad	Impacto	VME
1	Rápida obsolescencia	15%	50.000€	7.500€
2	Seguridad del chaleco insuficiente en un futuro próximo	5%	75.000€	3.750€
3	Rotura con facilidad del chaleco o de sus componentes	5%	50.000€	2.500€
4	Chaleco no acorde a las necesidades de la tripulación	5%	75.000€	3.750€
Valor medio esperado total de los riesgos				17.500€

Tabla 9 Valor medio esperado de los riesgos

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

6. Conclusiones y líneas futuras.

Como se ha ido desarrollando a lo largo de todo el proyecto, se ha intentado la búsqueda de una modernización en el equipo de combate de las unidades mecanizadas, esto ha sido centrado en una mejora del chaleco antifragmentos/antibalas actual. Esta mejora se ha materializado en una propuesta de adquisición de un chaleco porta placas totalmente nuevo, a través de una de las empresas proveedoras de las marcas más prestigiosas del mundo de las Fuerzas Armadas. Este chaleco porta placas presenta una serie de características que lo diferencia casi en su totalidad del chaleco antifragmentos actual.

Se han realizado una serie de pruebas tanto con el chaleco porta placas como con el chaleco antifragmentos de dotación y se ha comprobado que el chaleco porta placas introduce unas mejoras muy interesantes que parecen, según las pruebas realizadas, permitir a la tripulación el desarrollo de todos sus cometidos/misiones de forma adecuada.

Respecto a la decisión de qué porta placas sería el más adecuado para cumplir con las vicisitudes de la infantería mecanizada, se llegó a la conclusión de que el chaleco porta placas ideal debería poseer un panel que se pudiese quitar rápidamente y estuviese sostenido por velcro y por unos cangrejos. Así, cuando se fuese a entrar en el VCI se quitarían y se anclarían en unos cangrejos en el interior del VCI y al salir se realizaría el camino inverso. En este panel se decidió que deberían ir colocados los porta cargadores, ya que según varios expertos, y en la propia experiencia del autor del trabajo durante sus prácticas externas, son el elemento que más se engancha y que más probabilidades tiene de rotura al entrar y salir del vehículo.

En este proyecto también se realizó un estudio de mercado simulando una compra del material, llegando como conclusión a una cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo este proyecto. Así, se obtuvo que este proyecto podría salir adelante por menos de 1 millón de euros, lo que significa que este proyecto es totalmente viable, teniendo en cuenta que el chaleco porta placas actual tiene un coste muy inferior al chaleco antifragmentos actual de dotación.

Respecto a las líneas futuras podrían encaminarse en el mismo ámbito, el de mejorar otros componentes del equipo de combate de las unidades mecanizadas. No hay duda de que el fusil que es utilizado por las unidades de infantería mecanizada es demasiado largo como para permitir el correcto desarrollo de sus funciones. Primero porque dificulta mucho la entrada al VCI al ser tan largo, y segundo porque el VCI no contempla ningún alojamiento para depositar el fusil. Respecto al casco se podrían introducir mejoras encaminadas

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

a utilizar siempre el mismo casco, ya que actualmente es necesario cambiarse del casco de combate al casco interfónico cuando se accede al VCI Pizarro. Este proceso hace que se pierda una gran cantidad de tiempo y que momentáneamente no se posea protección en la cabeza. Para solucionar esto, se podría estudiar un acople del sistema ROVIS (sistema de transmisión interna utilizada por el VCI Pizarro) al casco de combate, de modo que tuviese una suelta rápida que permitiese el desacople de este sistema al casco para salir de forma rápida.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Bibliografía

- 5.11 Tactical. (2017). Posible empresa proveedora. Retrieved from <https://www.511tactical.com/>
- adefar. (2007). CELOX: HEMOSTÁTICO DE ALTO RENDIMIENTO. Retrieved from http://adefar.com/productos.asp?SubfamiliarID=72&gclid=CjwKCAjwq4fsBRBnEiwANTahcJVEBvZXNUUjHGoEpGu7G2Gtc8XStuHJnF53rd5yJlsDQQLtb-T3ZxoCEAcQAvD_BwE
- América militar. (2016). Personal perteneciente a una sección de fusiles mecanizada. Retrieved from <https://americamilitar.com/sistemas-terrestres-navales-y-aéreos/160-main-battle-tanks-mbts-p8.html>
- Armas.es. (n.d.). Sistema BIANCHI y sistema ALICE. Retrieved from <https://www.armas.es/reportaje-mundo-armas/32880-sistema-molle-las-revoluciones-se-gestan-desde-lo-mas-basico>
- Army Technology. (2018). Tactical combat casualty care. Retrieved from <https://aptie.es/tactical-combat-casualty-care-tccc-o-tc3/>
- Brigada Guadarrama XII. (2019). Informe sobre chaleco antifragmentos en las unidades mecanizadas.
- Datos Mundial. (2019). Estatura media de cada país. Retrieved from <https://www.datosmundial.com/estatura-promedio.php>
- dirección de investigación, doctrina, orgánica y materiales. (2013). Informe post-misión sobre chaleco antifragmentos y casco.
- EOD GEAR. (2007). WARRIOR ASSAULT SYSTEMS RECON PLATE CARRIER. Retrieved from <https://www.eod-gear.com/warrior-assault-systems-recon-plate-carrier/>
- FECSA. (2019a). Empresa productora de material militar y policial. Retrieved from <https://www.fecsa.net/es/>
- FECSA. (2019b). Posible empresa proveedora. Retrieved from <https://www.fecsa.net/es/ejercitofuerzasseguridad.asp>
- Foro de cultura de Defensa. (2013). Fusil HK-G36. Retrieved from <http://forodeculturadedefensa.blogspot.com/2013/12/nuestro-rifle-de-asalto-g-36.html>
- González, M. (2011). Un disparo de la insurgencia mata a un militar español en Afganistán. *El País*. Retrieved from https://elpais.com/diario/2011/11/07/espana/1320620419_850215.html

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

- H50 Tactical. (2014). Chalecos antifragmentos/antibalas actuales. Retrieved from <https://h50tactical.es/chalecos-tacticos-y-antibalas/>
- IES medical. (2017a). parche torácico oclusivo. Retrieved from <https://www.iesmedical.es/via-aerea/hyfin/>
- IES medical. (2017b). Torniquete CAT. Retrieved from <https://www.iesmedical.es/producto/torniquete-cat-gen-7/>
- Junta de contratación del ejército de tierra. (2018). Pliego de prescripciones técnicas del casco. Retrieved from <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/0eccc2d2-bca8-4e45-b6b7-623fc80f5f8b/DOC20181106113606PPT+ARTS+1-15+RED+RED.pdf?MOD=AJPERES>
- La última batalla. (2009). Historia del chaleco antibalas-antifragmentos. Retrieved from <https://laultimabatalla.wordpress.com/2009/04/10/chaleco-antifragmentos/>
- Mildot. (n.d.). Afuste molle de pistola. Retrieved from <https://www.mildot.es/anclaje-molle-safariland-mls15-para-la-funda-de-servicio.html>
- Ministerio de Defensa. (2009a). Instrucción Técnica 18/09.
- Ministerio de Defensa. (2009b). Pliego de prescripciones técnicas del chaleco antifragmentos modelo 2008.
- Ministerio de Defensa. (2010). UN BOTIQUÍN PARA EL COMBATIENTE. Retrieved from <http://www.ejercito.mde.es/noticias/2010/11/754.html>
- Ministerio de Defensa. (2013). PPT Uniforme boscoso pixelado. Retrieved from <https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/de1783e0-85b5-4622-ac2f-40b146ec6f9e/DOC20140701095356UNIFORME+DE+CAMPANA+H+M.pdf?MOD=AJPERES>
- Ministerio de Defensa. (2014). Cánula nasofaríngea. Retrieved from <https://www.aself.org/wp-content/uploads/2018/08/Manual-soporte-vital-avanzado-en-combate.pdf>
- Ministerio de Defensa. (2016a). Jefatura de Ingeniería del Mando Logístico (JIMALE). Retrieved from <https://informeannualisdefe.es/2016/es/sectores-de-actividad/25-defensa-y-seguridad/redes-y-sistemas-de-control/33-ejercito-de-tierra-apoyo-a-la-fuerza-jefatura-de-ingenieria-del-mando-logistico-jimale.html>
- Ministerio de Defensa. (2016b). Pliego de prescripciones técnicas del chaleco antifragmentos.
- Ministerio de Defensa. (2017). Chaleco antifragmentos de dotación. Retrieved from <https://www.defensa.com/espana/marcha-adquisicion-hasta-36-000->

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

chalecos-blindados-para-ejercito

Ministerio de Defensa. (2018). Misiones en el exterior. Retrieved from http://www.defensa.gob.es/misiones/en_exterior/

NIDEC. (2015a). Empresa productora de equipo militar y policial. Retrieved from <https://www.nidec.es/es/>

NIDEC. (2015b). Posible empresa proveedora. Retrieved from <https://www.nidec.es/es/>

NIDEC. (2015c). Vendaje israelí. Retrieved from <https://www.nidec.es/es/primeros-auxilios/vendaje-tctico-compresivo-de-emergencia-color-verde-mil-15cm.html>

OTAN. (2015). STANAG 2920 (Edición 3).

OTAN. (2016). STANAG 4370 (Edición 6).

OTAN. (2017). “Enhanced Forward Presence”, la respuesta disuasoria de la OTAN ante la amenaza rusa. Retrieved from http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEEO73-2017_Respuesta_disuasoria_OTAN_Amenaza_Rusia_RicardoLenoir.pdf

Pinterest. (n.d.). Entradas al VCI Pizarro. Retrieved from <https://www.pinterest.es/pin/358176976590906827/?nic=1a>

Risk Tactical. (2008). Sistema molle, evolución que ha sufrido y significado. Retrieved from <https://www.risktactical.mx/blogs/news/que-es-el-sistema-molle>

Ropa del ejército. (2019). Bota de dotación del ejército. Retrieved from <https://ropadelejercito.com/products/botas-ligeras-del-ejercito-de-tierra>

Sabotage. (2019). Tienda con especificaciones de los modelos de chalecos propuestos. Retrieved from <https://sabotage-oddal.com>

Sargento 1º Ricardo González Ruiz. (2018). Mando de Operaciones, Formulario LLAA.

Tasmanian Tiger. (2019). Posible empresa proveedora. Retrieved from <https://www.tasmaniantigerusa.com/>

Uk Tactical. (n.d.-a). Placas balísticas para el chaleco porta placas. Retrieved from <https://www.uktactical.com/p-8636-nexus-level-iii-front-and-back-set-of-2.aspx>

Uk Tactical. (n.d.-b). “UK Tactical” empresa proveedora de Warrior Assault. Retrieved from <https://www.uktactical.com/>

Uk Tactical. (2019a). Chaleco porta placas con panel configurable. Retrieved from <https://www.uktactical.com/p-11165-warrior-recon-plate-carrier-sapi->

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

multicam.aspx

Uk Tactical. (2019b). Chaleco porta placas elegido como el mejor. Retrieved from <https://www.uktactical.com/p-16944-warrior-lpc-low-profile-carrier-v1-solid-sides-multicam.aspx>

Uk Tactical. (2019c). Chaleco porta placas tipo "covert." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-779-armour-covert-carrier-mc.aspx>

Uk Tactical. (2019d). Chaleco porta placas tipo "dynamic combat system plate carrier." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-311-warrior-dcs-multicam.aspx>

Uk Tactical. (2019e). Chaleco porta placas tipo "low profile carrier." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-952-lpc-low-profile-carrier.aspx>

Uk Tactical. (2019f). Chaleco porta placas tipo "raptor." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-312-warrior-ricascomp-multicam.aspx>

Uk Tactical. (2019g). Chaleco porta placas tipo "recon plate carrier." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-768-recon-plate-armour-carrier.aspx>

Uk Tactical. (2019h). Chaleco porta placas tipo "ricas compact." Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-312-warrior-ricascomp-multicam.aspx>

Uk Tactical. (2019i). Tipos de chaleco porta placas. Retrieved from <https://www.uktactical.com/c-185-eliteops-mulcam-armorrig-sub.aspx>

Warrior Assault. (2007a). Bolsillo botiquín. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/personal-medic-rip-off-coyote-tan/>

Warrior Assault. (2007b). Bolsillo multipropósito. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/forward-opening-admin-pouch-multicam/>

Warrior Assault. (2007c). Chaleco porta placas utilizado en las pruebas. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/dcs-base-plate-carrier-multicam/>

Warrior Assault. (2007d). "Chest rig 901 Elite 4 Multicam." Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/901-elite-4-multicam/>

Warrior Assault. (2007e). Cinturón de 1ª línea "Low Profile Molle Belt With Polymer Cobra Belt Multicam." Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/low-profile-molle-belt-multicam/>

Warrior Assault. (2007f). porta cargador Fusil HK. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/single-molle-open-g36-multicam/>

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Warrior Assault. (2007g). porta cargador pistola. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/direct-action-single-da-9mm-pistol-pouch-multicam/>

Warrior Assault. (2007h). porta cargador “Single Molle Open G36 – Multicam.” Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/product/single-molle-open-g36-multicam/>

Warrior Assault. (2007i). Posible empresa proveedora. Retrieved from <https://www.warriorassaultsystems.com/>

Warrior Assault. (2017). “Warrior Assault System Elite 4 Chest Rig 901.” Retrieved from <https://www.ebay.ie/itm/Warrior-Assault-System-Elite-4-Chest-Rig-901-Army-5-56-US-M4-Combat-Vest-Coyote-/123778945785>

**EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES
MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA**

Anexo A

MEDIDAS	P	M	G	EG
Encuentro	380	380	380	400
Ancho bajo espalda	470	570	590	650
Largo espalda desde escote	495	505	515	530
Frente pecho	315	315	315	330
Ancho bajo delantero	710	710	710	765
Largo delantero desde escote	405	415	425	440

Tabla 10: Medidas del chaleco antifragmentos (Ministerio de Defensa, 2009b)

Peso del chaleco sin placas balísticas ni protecciones auxiliares (ni protección de frente de cuello ni mangas)				
Talla	P	M	G	EG
Peso	4175g	4475g	4710g	4975g

Tabla 11: Peso del chaleco antifragmentos en función de su tamaño (Ministerio de Defensa, 2009b).

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo B

Modelo de entrevista a personal experto en la tripulación de unidades mecanizadas realizado

Encuesta a personal experto en unidades mecanizadas.

Nombre experto 1: Sargento primero Ricardo González Ruiz

Nombre experto 2: Sargento Juan Fernando Jaramillo Arango

La siguiente encuesta realizada a personal experto en la tripulación de unidades mecanizadas, pertenece al Regimiento de Infantería (RI) Asturias 31. Esta encuesta tiene como objeto conocer en profundidad las carencias del equipo de combate de las tripulaciones de las unidades mecanizadas y llegar a posibles propuestas de equipo. Para ello se han desarrollado las siguientes preguntas:

- 1- Principales aspectos de mejora de equipo en la tripulación de las unidades mecanizadas. Esta pregunta ha de entenderse como qué se puede mejorar en el equipo de combate para que la tripulación pueda realizar sus misiones de la forma más óptima posible.
- 2- Respecto al chaleco, posibles propuestas de chaleco, ya sea tipo porta placas o chest-rig. Indicando los fallos que se presentan en el chaleco antifrags actual y cómo este nuevo equipo lo solucionaría.
- 3- Posibles propuestas de bolsillería para las tripulaciones.
- 4- Posibles pruebas que podemos realizar con este equipo para asegurar su calidad y que cumple con las necesidades de las tripulaciones.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo C



Imagen 11: Panel balístico anterior.



Imagen 12: Panel balístico posterior.



Imagen 13: Panel balístico anterior sobre posterior.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo D

Modelo de entrevista a personal experto del PCAMI realizado.

Encuesta a personal perteneciente a la UEPL (Unidad de Estudios, Proyectos y Laboratorio) del PCAMI.

Nombre 1ª encuestada: Teniente Coronel Eva Inmaculada Rodríguez Alcober

Nombre 2ª encuestada: Noelia Moraza García

La unidad a la que pertenecen las personas mencionadas anteriormente tiene entre sus cometidos principales la elaboración de los Pliegos de Prescripciones Técnicas (PPT) para todos aquellos órganos de contratación que lo soliciten, con la finalidad de proceder a la adquisición del vestuario y equipo del Ejército de Tierra. Además, como órgano de normalización del ET (Oficina Normalización nº 20), la UEPL del PCAMI, tiene la responsabilidad de mantener y crear Normas Militares en el ámbito del vestuario del ET en particular, y en general en colaboración con el Ejército del Aire y Armada.

Otro de los cometidos es el control de calidad, tanto de las muestras presentadas por los licitadores como del material de Vestuario y Equipo adquirido, entre otros. A tal fin, la UEPL del PCAMI cuenta con un Laboratorio de referencia en el área textil acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) en más de 80 ensayos. En este sentido, para garantizar la idoneidad de los materiales adquiridos, es necesaria la realización de ensayos bien en el laboratorio de PCAMI o en Laboratorios externos, a petición normalmente de la Inspección Técnico Delegada de Defensa (INTECDEF), para lo cual se recurre a la UEPL del PCAMI.

Dentro del proceso de mejora continua, desde la UEPL del PCAMI se llevan a cabo funciones de investigación y desarrollo de nuevas materias textiles, diseños o artículos encaminados a mejorar las prestaciones técnicas y de confort del vestuario y equipo actual del Ejército de Tierra, así como liderar las experimentaciones que con tal objeto se ordenen.

En un primer momento esta entrevista se iba a realizar a las dos personas anteriormente mencionadas, pero debido a un imprevisto se debió realizar únicamente a Doña Noelia Moraza García. Esta encuesta tiene como objeto conocer el reglamento que rige qué chaleco antifragmentos puede utilizarse y cuál no, es decir, el reglamento que dicta las características que debe poseer el

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

equipo del ET. Asimismo, también se trata de conocer los últimos proyectos en los que está trabajando el ET. Para conseguir los objetivos anteriores, se realizaron las siguientes preguntas:

- 1- ¿Qué tipo de homologación tiene el equipo que se utiliza en el ET?
- 2- ¿Toda la OTAN tiene la misma homologación? ¿O cada país tiene la suya? ¿Se puede utilizar el equipo/armamento de otro país?
- 3- ¿Es necesario que todo el equipo utilizado pase por la Marañosá?
- 4- Últimos proyectos que se están llevando a cabo respecto al equipo de combate (especialmente de chalecos antifragmentos).
- 5- ¿Qué fibra se está utilizando en los últimos modelos de chaleco antifragmentos?
- 6- ¿Existe una bolsillería específica para el chaleco antifragmentos?
- 7- ¿Qué tipo de pruebas se realizan al equipo que se quiere probar para una futura homologación?
- 8- Respecto a las pruebas balísticas ¿Qué calibres se utilizan?
- 9- Respecto a las pruebas de antifragmentos ¿Cómo se realizan esas pruebas? ¿Sería posible que el chaleco antifragmentos de dotación nos protegiese de fragmentos internos producidos en el Pizarro al recibir un impacto?

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo E

Modelo de encuesta realizada

1 Tripulación y ECP

Indique el puesto táctico que ocupa:

En el siguiente cuestionario se van a evaluar una serie de combinaciones de equipo en las que se calificarán aspectos como la comodidad, la movilidad, la facilidad en la evacuación y la rapidez para ponerse y quitarse el equipo, siendo 1 la puntuación mínima y 10 la máxima, es decir, 1 lo más difícil, 10 lo más fácil/cómodo. Este cuestionario se basa en las pruebas realizadas durante la semana del 09-09-2019 al 13-09-2019 en el Regimiento Asturias 31, con base en El Goloso.

A continuación se comenzará con un cuestionario en el que se evaluarán las siguientes modalidades de equipo: todo el equipo de dotación equipado (1ª línea + chaleco antifragmentos) (pistola en el lateral derecho), equipado únicamente con el chaleco antifragmentos (en las dos modalidades anteriores no se lleva equipado bolsillería, puesto que ésta va en el chest-rig y éste se quita antes de la entrada al vehículo), herido equipado únicamente con el porta placas (pistola en el pecho), equipado con el porta placas y la primera línea (pistola en el lateral derecho), sin equipo, pistola en una sobaquera, pistola en una funda colocada en la parte anterior de la pierna.

DIFICULTAD EN LA EVACUACIÓN

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido con todo el equipo de dotación equipado (1ª línea + chaleco antifragmentos) (pistola en el lateral derecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido equipado únicamente con el chaleco antifragmentos?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido equipado únicamente con el porta placas? (pistola en el pecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido equipado con el porta placas y la primera línea? (pistola en el lateral derecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido sin equipo?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido cuando éste portaba la pistola en una sobaquera (sin equipo)?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

¿Cómo de fácil cree que es evacuar al herido cuando éste portaba la pistola en una funda colocada en la parte anterior de la pierna (con porta placas)?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comente qué opción de las anteriores fue la más simple de llevar a cabo y cuál la más difícil y por qué. Comente también sus experiencias en alguna opción de las anteriores

EXPERIENCIA DEL HERIDO AL SER EVACUADO (COMODIDAD DEL HERIDO EN LA EVACUACIÓN)

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado al portar todo el equipo de dotación (chaleco antifragmentos + 1ª línea)? (pistola en el lateral derecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado al portar sólo el chaleco antifragmentos?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado al portar sólo el porta placas? (pistola en el pecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado al portar la 1ª línea y el porta placas? (pistola en el lateral derecho)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado cuando éste portaba la pistola en una funda colocada en la parte anterior de la pierna (con porta placas)?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado cuando éste no portaba equipo?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Qué comodidad cree que tiene el evacuado cuando éste portaba la pistola en una funda sobaquera?
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comente que opción de las anteriores fue la mejor para usted, cuál la peor y por qué Comente también sus experiencias en alguna opción de las anteriores

2 Tripulación

MOVIMIENTO EN EL INTERIOR DEL VCI PIZARRO

¿Cómo cree que sería su comodidad al portar todo el equipo de dotación (chaleco antifragmentos + 1ª línea)? (pistola en el lateral)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

¿Cómo cree que sería su comodidad al portar el porta placas y la primera línea? (pistola en el lateral)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo cree que sería su comodidad al portar únicamente el porta placas? (pistola colocada en la parte anterior de la pierna)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo cree que sería su comodidad al portar únicamente el chaleco antifragmentos? (pistola colocada en la parte anterior de la pierna)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo cree que sería su comodidad al portar únicamente el chest-rig? (pistola en el pecho)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Cómo cree que sería su comodidad al no portar equipo?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Indique con que modalidad de equipo tendría mayor comodidad y velocidad al desenfundar la pistola y por qué.

EQUIPARSE Y QUITARSE EL EQUIPO EN EL INTERIOR DEL VCI PIZARRO

Indique como cree que sería la comodidad de equiparse el chest-rig con el chaleco antifragmentos equipado en el interior del Pizarro.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Indique como cree que sería la comodidad de equiparse con el porta placas en el interior del Pizarro.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

COMODIDAD EN LA ENTRADA Y SALIDA DEL VCI PIZARRO

Indique como cree que sería la comodidad en la entrada y salida del Pizarro con el chaleco antifragmentos equipado

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Indique como cree que sería la comodidad en la entrada y salida del Pizarro con el porta placas equipado

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Indique como cree que sería la comodidad en la entrada y salida del Pizarro sin equipo

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Respecto a estas configuraciones, indique cuál sería su mejor opción y por qué.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo F

►NIJ 0101.06

Table ballistic requirements Penetration / Back Face Signature

Test variables						Performance requirements				Shot requirements				
Armor Type	Test Bullet	Bullet Mass (gram)	Bullet Manufacturer	Conditioned Armor Test Velocity* m/s	New Armor Test Velocity* m/s	Hits Per Panel at 0° Angle	Maximum BFS Depth	Hits Per Panel at 30° or 45° Angle ¹	Shots Per Panel	Panel Size	Panel Condition	Panels Required	Shots Required	Total Shots Required
IIA	9 mm FMJ RN	8.0	Remington 23558	355 ± 9	373 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	144
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
	.40 S&W FMJ	11.7	Remington 23686	325 ± 9	352 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
II	9 mm FMJ RN	8.0	Remington 23558	379 ± 9	398 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	144
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
	.357 Magnum JSP	10.2	Remington 22847	408 ± 9	436 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
IIIA	.357 SIG FMJ FN	8.1	Speer 4362	430 ± 9	448 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	144
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
	.44 Magnum SJHP	15.6	Speer 4453 or 4736	408 ± 9	436 ± 9	4	44 mm	2	6	Large	New Conditioned	4 2	24 12	
										Small	New Conditioned	4 2	24 12	
III	7.62 mm NATO FMJ	9.6	US/NATO M80 ammunition	847 ± 9	-	6	44 mm	0	6	All	Conditioned	4	24	24
IV	.30 Caliber M2 AP	10.8	US Military	878 ± 9	-	1 to 6	44 mm	0	1 to 6	All	Conditioned	4 to 24	24	24
Special	Each test threat to be specified by armor manufacturer or procuring organization.					Armor performance and shot requirements shall depend on armor type.								

¹ Each armor that is to be shot at angles other than 0° shall be shot once at a 30° angle and once at a 45° angle.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo G



Imagen 14: Compartimiento del tirador.



Imagen 15: Compartimiento del Jefe de vehículo.



Imagen 16: Compartimiento del conductor.

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo H

Varios mandos de la 2ª compañía del batallón Covadonga han probado a lo largo de los años varios porta cargadores, llegando a la conclusión de que los que mejor se ajustan a estas características son los de la marca warrior assault. Estos bolsillos porta cargadores son individuales, lo que permite una extracción más rápida del cargador.



Imagen 17 Porta cargador fusil HK (Warrior Assault, 2007f)



Imagen 18 Porta cargador de pistola(Warrior Assault, 2007g)



Imagen 19 botiquín (Warrior Assault, 2007a)

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Este bolsillo botiquín ha sido diseñado en base a las necesidades de primeros auxilios que se han visto necesarias en diferentes misiones internacionales

Este botiquín incluye:

- Vendaje Israelí: Vendaje que actualmente sustituye a los demás que se utilizaban en casos de emergencia en el combate. No se adhiere a las heridas y puede actuar como torniquete (NIDEC, 2015c).
- Tijeras.
- Celox en polvo con aplicador y en vendas/gasas: Producto cuyo fin es el coagulación de heridas sangrantes, se utiliza sobre hemorragias para evitar el sangrado. No genera calor, no provoca quemaduras ni al paciente ni al personal sanitario (adefar, 2007).
- Torniquete tipo CAT: Su función es impedir una muerte por pérdida de sangre, por lo que no permite el paso de la sangre por la extremidad en la que se coloca. Este torniquete es el más fiable y el más utilizado por el personal de policía y el ejército de los Estados Unidos (IES medical, 2017b)
- Parche torácico oclusivo: Su función es impedir el flujo de aire en la cavidad pulmonar/torácica durante la inspiración. Al mismo tiempo, permite que el aire escape a través de los canales de ventilación. Se utiliza cuando se produce un neumotórax al haber perforado la cavidad pulmonar o torácica (IES medical, 2017a)
- Cánula nasofaríngea: Se utiliza para que el paciente tenga al menos una vía aérea para captar oxígeno (Ministerio de Defensa, 2014).

Todo este material viene reflejado en varios cursos que se imparten en el ejército de Tierra actualmente. Estos cursos se denominan “Tactical combat casualty care” (TCCC) como se explica en (Army Technology, 2018):

“Se trata de una doctrina operacional altamente efectiva, diseñada para optimizar las intervenciones y la disponibilidad de los medios necesarios para minimizar las muertes de los heridos en combate.”

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA



Imagen 20 Bolsillo multipropósito (Warrior Assault, 2007b)



Imagen 21 Afuste de pistola con funda(Mildot, n.d.)

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo I

Department of Engineering and Applied Science
Impact and Armour Group

Cranfield
UNIVERSITY

Nexus Body Armour
Vincent Carey Road
Rotherwas
Hereford
HR2 6FE

Cranfield University
DA-CMT Shrivenham
Swindon SN6 8LA England
Fax +44 (0) 1793 783192
Tel +44 (0) 1793 785330

19 June 2013

Ballistic Resistance Evaluation Test Report

Nexus Body Armour supplied hard armour plates, NIJ III+, to be used in conjunction with soft body armour, AP00167A, for testing in accordance to the NIJ Standard 0101.06 level III. However, the ammunition used for this test was 5.56 x 45 mm Federal Tactical Bonded at a velocity of 750 m/s \pm 15 m/s.

The standard allows up to 44mm of back-face signature (trauma) into a clay block. The range temperature at the time of testing was 21°C and the relative humidity 48%. The results are tabulated below.

Hard Armour Plate Serial No: 169 431

Weight Hard Armour Plate: 1.35 kg

Soft Armour Serial No: 525111

Shot No	Shot Angle	Velocity (m/s)	Held/ Perforated	Trauma (mm)	Comments
1	0°	750	Held	15	
2	0°	761	Held	24	
3	0°	759	Held	25	

Imagen 22: Test de evaluación de las placas balísticas (Uk Tactical, n.d.-a).

Department of Engineering and Applied Science
Impact and Armour Group

Cranfield
UNIVERSITY

Nexus Body Armour
Vincent Carey Road
Rotherwas
Hereford
HR2 6FE

Cranfield University
DA-CMT Shrivenham
Swindon SN6 8LA England
Fax +44 (0) 1793 783192
Tel +44 (0) 1793 785330

19 June 2013

Ballistic Resistance Evaluation Test Report

Nexus Body Armour supplied hard armour plates, NIJ III+, to be used in conjunction with soft body armour, AP00167A, for testing in accordance to the NIJ Standard 0101.06 level III. However, the ammunition used for this test was 7.62 x 39 mm MSC at a velocity of 710 m/s.

The standard allows up to 44mm of back-face signature (trauma) into a clay block. The range temperature at the time of testing was 21°C and the relative humidity 48%. The results are tabulated below.

Hard Armour Plate Serial No: 169 431

Weight Hard Armour Plate: 1.35 kg

Soft Armour Serial No: 525111

Shot No	Shot Angle	Velocity (m/s)	Held/ Perforated	Trauma (mm)	Comments
1	0°	700	Held	19	
2	0°	698	Held	25	
3	0°	707	Held	23	
4	0°	706	Held	28	
5	0°	704	Held	25	
6	0°	701	Held	30	

Imagen 23: Test de evaluación de las placas balísticas (Uk Tactical, n.d.-a).

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Department of Engineering and Applied Science
Impact and Armour Group

Cranfield
UNIVERSITY

Nexus Body Armour
Vincent Carey Road
Rotherwas
Hereford
HR2 6FE

Cranfield University
DA-CMT Shrivenham
Swindon SN6 8LA England
Fax +44 (0) 1793 783192
Tel +44 (0) 1793 785330

19 June 2013

Ballistic Resistance Evaluation Test Report

Nexus Body Armour supplied hard armour plates, NIJ III+, to be used in conjunction with soft body armour, AP00167A, for testing in accordance to the NIJ Standard 0101.06 level III.

The standard allows up to 44mm of back-face signature (trauma) into a clay block and the ammunition used is 7.62 x 51 mm NATO Ball at a velocity of 847 m/s \pm 9 m/s. The range temperature at the time of testing was 22°C and the relative humidity 48%. The results are tabulated below.

Hard Armour Plate Serial No: 169 432

Weight Hard Armour Plate: 1.35 kg

Soft Armour Serial No: 525107

Shot No	Shot Angle	Velocity (m/s)	Held/ Perforated	Trauma (mm)	Comments
1	0°	846	Held	33	
2	0°	841	Held	31	
3	0°	842	Held	35	
4	0°	842	Held	34	
5	0°	845	Held	43	
6	0°	842	Held	34	

Imagen 24: Test de evaluación de las placas balísticas (Uk Tactical, n.d.-a).

EL EQUIPO DE COMBATE DE LA TRIPULACIÓN DE UNIDADES MECANIZADAS. PROPUESTAS DE MEJORA

Anexo J

ID	Descripción del riesgo	Categoría del riesgo	Causa del riesgo	Impacto (bajo, medio, alto)	Probabilidad (1, 2, 3)	Clase del riesgo	Efecto del riesgo	Medida	Clase del riesgo tras implementar la medida
1	Rápida obsolescencia	Calidad	Aparición de nuevas tecnologías	M	2	2M	Pérdida de la ventaja operativa que proporciona el chaleco al Ejército español.	Adquirir las placas de última generación (es lo que puede mejorar)	1M
2	Seguridad del chaleco insuficiente	Calidad	No cumple con lo especificado	A	1	1A	Disminución de la seguridad y posible aumento de bajas/daños en la tripulación	Exigir la seguridad necesaria en el contrato de compra	1L
3	Rotura con facilidad del chaleco o de sus componentes	Calidad	No cumple con lo especificado	M	1	1M	Aumento de costes en Defensa por necesidades de reparación o sustitución. Así como un aumento de la inseguridad y el riesgo de la tripulación	Exigir la calidad necesaria en el contrato de compra	1L
4	Chaleco no acorde a las necesidades de la tripulación	Calidad	Estudio impreciso durante la etapa de análisis de las necesidades	A	1	1A	Replanteamiento de las necesidades	Realizar unas segundas encuestas sobre las necesidades de la tripulación	1L